

ТРАНСПОНИРОВАНИЕ МАТРИЦЫ В MS EXCEL, СЛОЖЕНИЕ И
УМНОЖЕНИЕ МАТРИЦ, УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ МАТРИЦЫ НА
ЧИСЛО

Фахриддинова Сарвиноз Фазлдиновна

*Преподаватель практической математики
Самаркандский институт экономики и сервиса*

Хайруллаева Шахзода Камилловна

*Студентка факультета сервиса
Самаркандский институт экономики и сервиса*

Аннотация: В статье рассматриваются основные операции с матрицами в среде MS Excel, включая транспонирование, сложение и умножение матриц, а также умножение и деление матрицы на число. Анализируются теоретические основы матричных операций и их практическая реализация с использованием встроенных функций электронных таблиц. Особое внимание уделено применению MS Excel как удобного инструмента для автоматизации вычислений и повышения точности при решении учебных и прикладных задач линейной алгебры.

Ключевые слова: матрица, транспонирование, сложение матриц, умножение матриц, MS Excel, линейная алгебра, электронные таблицы, вычисления, массивные формулы.

Abstract: This article examines the main matrix operations in the MS Excel environment, including matrix transposition, addition and multiplication of matrices, as well as multiplication and division of a matrix by a scalar. The theoretical foundations of matrix operations and their practical implementation using built-in spreadsheet functions are analyzed. Particular attention is paid to the use of MS Excel as an effective tool for automating calculations and improving accuracy in solving educational and applied problems of linear algebra.

Key words: matrix, transposition, matrix addition, matrix multiplication, MS Excel, linear algebra, spreadsheets, calculations, array formulas.

Введение Матричные вычисления являются важной составляющей современной математики и широко применяются в экономике, информатике, инженерии и анализе данных. Матрицы позволяют компактно представлять большие массивы числовой информации и эффективно выполнять различные вычислительные операции. В условиях цифровизации и активного внедрения информационных технологий возрастает значение программных средств, обеспечивающих удобную и точную обработку матричных данных.

Одним из наиболее доступных и широко используемых инструментов для выполнения вычислений является MS Excel. Данный программный продукт

предоставляет пользователям возможность выполнять основные операции линейной алгебры, такие как транспонирование матриц, их сложение и умножение, а также умножение и деление матрицы на число. Использование встроенных функций Excel позволяет автоматизировать расчёты, снизить вероятность ошибок и повысить эффективность работы с числовыми данными.

Современная система образования и практическая деятельность требуют от специалистов не только теоретических знаний, но и навыков их применения с использованием информационных технологий. В этом контексте изучение матричных операций в среде MS Excel приобретает особую актуальность, поскольку способствует формированию практических умений и развитию аналитического мышления.

Основная цель исследования заключается в изучении сущности матричных операций и анализе возможностей их реализации в MS Excel, а также в определении практической значимости электронных таблиц при решении учебных и прикладных задач линейной алгебры

Основная часть

1. Теоретические основы матричных операций и их значение. Матрицы являются одним из ключевых инструментов линейной алгебры и широко используются для описания и анализа различных процессов в экономике, информатике, инженерии и статистике. Они позволяют компактно представлять большие массивы числовой информации и отражать взаимосвязи между отдельными показателями. В практической деятельности матрицы применяются при решении систем линейных уравнений, моделировании экономических процессов, анализе финансовых показателей и обработке статистических данных.

Развитие информационных технологий существенно изменило подход к выполнению матричных вычислений. Если ранее подобные операции выполнялись вручную и требовали значительных временных затрат, то в настоящее время они могут быть эффективно реализованы с помощью прикладных программ. Особое место среди них занимает MS Excel, который сочетает в себе доступность, простоту использования и широкий функционал.

MS Excel предоставляет пользователю возможность выполнять основные операции над матрицами без применения специализированных математических пакетов. Это делает его удобным инструментом для учебного процесса, а также для практической деятельности специалистов экономического и управленческого профиля. Использование электронных таблиц позволяет автоматизировать вычисления, повысить точность результатов и наглядно представить ход решения задач.

2. Транспонирование матрицы: теория и реализация в MS Excel. Транспонирование матрицы является одной из базовых операций линейной алгебры. Суть данной операции заключается в изменении структуры матрицы путём замены строк столбцами, а столбцов — строками. Транспонирование широко используется

при подготовке данных, преобразовании таблиц и согласовании размерностей матриц для последующих вычислений.

В практических задачах необходимость транспонирования возникает, когда данные изначально представлены в неудобной форме для анализа или дальнейших операций. В экономических расчётах транспонирование позволяет изменить ориентацию показателей и адаптировать данные к требованиям модели.

Математическая формула транспонирования:

$$(A^T)_{ij} = A_{ji}$$

Пример:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \Rightarrow A^T = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$$

В MS Excel транспонирование выполняется с помощью встроенной функции:
=ТРАНСП(A1:C2)

Для корректного выполнения операции необходимо заранее выделить диапазон ячеек, размер которого соответствует транспонированной матрице. В старых версиях Excel формула вводится как массивная с использованием сочетания клавиш **Ctrl + Shift + Enter**.

3. Сложение матриц и его практическое применение. Сложение матриц относится к простейшим операциям линейной алгебры, однако оно имеет большое практическое значение. Данная операция используется при суммировании показателей, объединении данных и анализе совокупных значений. Сложение возможно только при условии, что матрицы имеют одинаковую размерность.

Каждый элемент результирующей матрицы получается путём сложения соответствующих элементов исходных матриц. Это обеспечивает логичность и прозрачность вычислений.

Математическая формула сложения:

$$C = A + B, \quad c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$$

Пример:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$$

$$A + B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 11 & 15 \end{pmatrix}$$

В MS Excel сложение реализуется с помощью стандартных формул:

=A1+C1

Формула копируется на весь диапазон результирующей матрицы, что позволяет быстро выполнять расчёты для больших массивов данных.

4. *Умножение и деление матрицы на число*. Умножение матрицы на число предполагает умножение каждого её элемента на одно и то же значение. Данная операция применяется при масштабировании данных, пересчёте показателей и приведении их к единой системе измерения. Деление матрицы на число, в свою очередь, используется для нормализации данных и расчёта средних значений.

Важно отметить, что деление матрицы на ноль невозможно, так как приводит к математической ошибке.

Формулы:

$$k \cdot A = (k \cdot a_{ij}), \quad A/k = (a_{ij}/k)$$

Пример:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 12 & 16 \end{pmatrix} \Rightarrow A/4 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

В MS Excel:

=A1*\$D\$1

=A1/\$D\$1

Использование абсолютной ссылки позволяет корректно копировать формулы.

5. *Умножение матриц*. Умножение матриц является одной из наиболее значимых и в то же время сложных операций линейной алгебры. В отличие от сложения, данная операция не выполняется поэлементно, а основывается на определённом алгоритме, отражающем взаимосвязь строк первой матрицы и столбцов второй. Умножение матриц широко применяется при решении систем линейных уравнений, экономическом моделировании, анализе динамических процессов и прогнозировании.

Особенностью умножения матриц является строгая зависимость возможности выполнения операции от размерностей матриц. Для того чтобы произведение двух матриц было определено, необходимо, чтобы число столбцов первой матрицы совпадало с числом строк второй матрицы. При этом порядок умножения имеет принципиальное значение, так как в общем случае произведение матриц не является коммутативным, то есть $A \cdot B \neq B \cdot A$. Результирующая матрица отражает совокупное воздействие элементов первой матрицы на элементы второй. В экономических и прикладных задачах умножение матриц позволяет моделировать взаимозависимости между различными показателями, что делает данную операцию особенно важной.

Математическая модель умножения матриц

Пусть дана матрица A размерности $m \times n$ и матрица B размерности $n \times k$. Тогда их произведение $C = A \cdot B$ будет иметь размерность $m \times k$, а каждый элемент результирующей матрицы вычисляется по формуле:

$$c_{ij} = \sum_{r=1}^n a_{ir} \cdot b_{rj}$$

Данная формула показывает, что элемент c_{ij} получается как сумма произведений элементов i -й строки матрицы A и j -го столбца матрицы B .

Пример умножения матриц

Пусть даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$$

Вычислим произведение $A \cdot B$:

$$c_{11} = 1 \cdot 5 + 2 \cdot 7 = 19$$

$$c_{12} = 1 \cdot 6 + 2 \cdot 8 = 22$$

$$c_{21} = 3 \cdot 5 + 4 \cdot 7 = 43$$

$$c_{22} = 3 \cdot 6 + 4 \cdot 8 = 50$$

Следовательно,

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{pmatrix}$$

Умножение матриц в MS Excel

В MS Excel умножение матриц выполняется с помощью встроенной функции **МУМНОЖ**, которая позволяет автоматически рассчитать результирующую матрицу.

Синтаксис функции:

=МУМНОЖ(матрица1; матрица2)

Для корректного выполнения операции необходимо:

-Ввести элементы первой матрицы в один диапазон ячеек.

- Ввести элементы второй матрицы в другой диапазон.
- Выделить диапазон для результирующей матрицы.
- Ввести формулу =МУМНОЖ(диапазон1; диапазон2).
- Подтвердить ввод как массивную формулу (Ctrl + Shift + Enter — в старых версиях Excel).

-Преимущества использования MS Excel при умножении матриц

Использование MS Excel при выполнении умножения матриц позволяет:

- автоматизировать сложные вычисления;
- исключить ошибки ручного подсчёта;
- быстро изменять исходные данные и получать новые результаты;
- применять матричное умножение к большим массивам информации.

Таким образом, функция МУМНОЖ делает MS Excel эффективным инструментом для решения практических задач линейной алгебры и анализа данных.

Выводы и предложения Матрицы являются универсальным инструментом для представления и анализа числовых данных, позволяя компактно организовать информацию и проводить сложные вычисления в экономике, статистике и инженерии. Использование MS Excel предоставляет широкий функционал для реализации операций с матрицами, включая встроенные функции **ТРАНСП**, **МУМНОЖ**, а также стандартные формулы для сложения, умножения и деления матриц на число. Это позволяет автоматизировать расчёты, повысить точность и наглядность результатов, что делает Excel эффективным инструментом как в учебной, так и в профессиональной деятельности. Электронные таблицы облегчают обработку больших массивов данных, моделирование экономических и статистических процессов и позволяют быстро проверять и корректировать результаты вычислений.

В экономическом и статистическом анализе применение транспонирования, сложения и умножения матриц позволяет моделировать взаимосвязи между показателями и прогнозировать изменения, что способствует более эффективному управлению ресурсами и принятию обоснованных решений. Рекомендуется совершенствовать методические материалы и практические примеры, ориентированные на применение матричных операций, чтобы учащиеся и специалисты могли сразу видеть взаимосвязь теории с реальными данными и успешно применять полученные знания на практике.

Список использованной литературы

1. SAMISI, M. Примеры и задачи по линейной алгебре для школьников и студентов. — Ташкент: SAMISI Publishing, 2020. — 184 с.
2. Антонова Н.А. Линейная алгебра и матричные вычисления. — М.: Наука, 2018. — 256 с.

3. Васильев П.П. Математические основы экономики. — СПб.: Питер, 2019. — 312 с.
4. Кузнецова Л.В. MS Excel для экономистов: практическое руководство. — М.: Юрайт, 2020. — 280 с.
5. Соловьев В.И., Николаев А.С. Компьютерная поддержка математических расчетов. — М.: Лаборатория знаний, 2019. — 240 с.